

TÓM TẮT LUẬN VĂN

Tên đề tài: Tối ưu hóa danh mục đầu tư với mô hình MAD (Mean Absolute Deviation) bằng thuật toán DCA (Difference of Convex Algorithm).

Số trang:

Đơn vị cấp bằng: Đại học Quốc gia Hà Nội

Đơn vị đào tạo: Trường Quốc tế

Ngày thực hiện:

Bằng cấp: Thạc sĩ

Học viên: Hoàng Thị Tuyết Nhung

Người hướng dẫn: Tiến sĩ Trần Đức Quỳnh

Từ khóa: Tối ưu hóa danh mục đầu tư, Độ lệch tuyệt đối trung bình, Thuật toán DCA, Tối ưu hóa phi lồi, Quản lý rủi ro

Tối ưu hóa danh mục đầu tư là một vấn đề nền tảng trong kinh tế tài chính và tối ưu hóa tính toán. Mô hình trung bình–phương sai của Markowitz (1952) đo lường rủi ro danh mục thông qua phương sai, trong đó coi tổn thất và lợi nhuận là đối xứng và bị phạt như nhau. Tuy nhiên, sự đối xứng này không phản ánh chính xác cách hầu hết các nhà đầu tư nhận thức về rủi ro giảm giá. Để khắc phục hạn chế này, mô hình Độ lệch tuyệt đối trung bình (MAD) được đề xuất, mang lại tính bền vững trước các giá trị ngoại lai, khả năng diễn giải trực quan và dạng bài toán quy hoạch tuyến tính có khả năng mở rộng với số lượng lớn tài sản. Trong thực tế, việc áp dụng mô hình MAD cho các bộ dữ liệu lớn như S&P 500 gặp nhiều khó khăn do sự tồn tại của các ràng buộc phi lồi, chẳng hạn như chi phí giao dịch hoặc giới hạn lựa chọn tài sản, khiến bài toán tối ưu trở nên phức tạp hơn.

Luận văn này nhằm giải quyết khoảng trống nghiên cứu nói trên bằng cách tích hợp mô hình MAD với thuật toán DCA (Difference of Convex Algorithm) — một phương pháp mạnh mẽ để giải các bài toán phi lồi quy mô lớn. Mục tiêu là xây dựng một khung tối ưu hóa danh mục đầu tư vừa giữ được tính đơn giản của mô hình MAD, vừa mở rộng khả năng ứng dụng đối với các ràng buộc tài chính thực tế. Phương pháp nghiên cứu được xây dựng trên cơ sở tái cấu trúc mô hình MAD trong khuôn khổ lập trình DC (Difference of Convex programming), trong đó DCA thực hiện việc phân rã bài toán phi lồi thành các bài toán con lồi có thể giải được.

Thí nghiệm thực nghiệm được tiến hành với dữ liệu giá đóng cửa điều chỉnh hàng ngày của 503 cổ phiếu thuộc chỉ số S&P 500 trong giai đoạn 2023–2025. Phương pháp MAD+DCA được so sánh với các mô hình MAD cổ điển và trung bình–phương sai

(MV) trong cả hai kịch bản dữ liệu trong mẫu và ngoài mẫu. Kết quả thực nghiệm cho thấy phương pháp MAD+DCA tạo ra danh mục đầu tư tinh gọn hơn, có mức luân chuyển tài sản thấp hơn và khả năng chống chịu tốt hơn trong điều kiện thị trường biến động.

Ý nghĩa của các kết quả nghiên cứu này nằm ở việc chứng minh rằng sự kết hợp giữa MAD và DCA giúp thu hẹp khoảng cách giữa lý thuyết tối ưu hóa lời và thực tiễn quản lý danh mục đầu tư. Khung mô hình MAD+DCA không chỉ đóng góp vào tri thức học thuật mà còn mang lại giá trị ứng dụng thực tế trong xây dựng danh mục đầu tư, cân bằng giữa tính chặt chẽ của mô hình và khả năng triển khai hiệu quả.

ABSTRACT

Thesis title: Optimizing investment portfolio with MAD (Mean Absolute Deviation) model using DCA (Difference of Convex Algorithm).

Pages:

Degree issued by: Vietnam National University, Hanoi

University: International School

Date: **Degree:** Master

Graduate Student: Hoang Thi Tuyet Nhung

Supervisor: Ph.D. Tran Duc Quynh

Keywords: Portfolio Optimization, Mean Absolute Deviation, Difference of Convex Algorithm, Non-convex Optimization, Risk Management

Investment portfolio optimization is a fundamental problem in financial economics and computational optimization. Markowitz's (1952) mean–variance model measures portfolio risk through variance, which equally penalizes both gains and losses. However, such symmetry does not accurately reflect how most investors perceive downside risk. To address this limitation, the Mean Absolute Deviation (MAD) model was proposed, offering robustness to outliers, interpretability, and a linear programming formulation that scales to large asset universes. In practice, applying the MAD model to large datasets like the S&P 500 becomes difficult due to non-convex constraints such as transaction costs or asset selection limits, making optimization more complex.

This thesis addresses this research gap by integrating MAD with the Difference of Convex Algorithm (DCA), a powerful method for solving large-scale non-convex problems. The purpose is to develop a portfolio optimization framework that retains the simplicity of MAD while extending its applicability to realistic financial constraints. The methodology reformulates the MAD problem within the Difference of Convex (DC) programming paradigm, where DCA iteratively decomposes the non-convex problem into tractable convex subproblems.

Empirical experiments were conducted using daily adjusted closing prices of 503 S&P 500 stocks from 2023 to 2025. The proposed MAD+DCA approach was benchmarked against the classical MAD and MV models under both in-sample and out-of-sample scenarios. Experimental results indicate that the MAD+DCA method yields leaner portfolios with reduced turnover and better resilience under volatile market conditions.

The significance of these findings lies in demonstrating how combining MAD with DCA bridges a gap between convex optimization theory and practical portfolio

management. The MAD+DCA framework contributes to both academic understanding and practical portfolio construction, providing a method that balances model rigor and implementation feasibility.